

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Požární stanice v Jablunkově

## **Fire station in Jablunkov**

Student:

Bc. Andrej Bugáň

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

OSTRAVA 2018

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra pozemního stavitelství

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Andrej Bugáň**  
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607T016 Průmyslové a pozemní stavitelství  
Téma: **Požární stanice v Jablunkově**  
**Fire station in Jablunkov**

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Projekt pro provedení stavby - stavební část podle  
přiložené studie (M 1:100).

Obsah projektu:

A. Technická zpráva - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.  
ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

B. Výkresová část - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.  
ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

- půdorysy jednotlivých podlaží (M 1:50/1:100)
- základy (M 1:50/1:100)
- střecha (M 1:50/1:100)
- řezy (M 1:50/1:100)
- pohledy (M 1:50/1:100)
- situace (M 1:200/1:500/1:1000)
- 2 vybrané detaily (M 1:5/1:10/1:15)
- stropy (M 1:50/1:100)
- výpisy prvků

Součástí diplomového projektu budou také:

a) Tepelně technické posouzení obvodových  
konstrukcí - viz ČSN 730540-2 (2011)

b) Energetický štítek obálky budovy - viz ČSN  
730540-2 (2011)

c) Statický výpočet jednoho zvoleného konstrukčního prvku v závislosti na celkovém konstrukčním řešení  
budovy (betonového, event. ocelového, dřevěného, či zděného).

Seznam doporučené odborné literatury:

HÁJEK, P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. České vysoké učení technické v  
Praze, 2004. ISBN 80-01-02243-9.

ŠÁLA, J., KEIM, L., SVOBODA, Z., TYWONIAK, J.: Tepelná ochrana budov. Komentář k ČSN 730540.

Informační centrum ČKAIT Praha, 2008. ISBN 978-80-87093-30-6.

VAVERKA, J. a kol.: Stavební tepelná technika a energetika budov. Nakladatelství VUTUM. Brno, 2006. ISBN 80-214-2910-0.

MATOUŠKOVÁ, D., SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství I.. Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2005. 150 s. ISBN 80-248-0830-7.

HÁJEK, V., NOVÁK, L., ŠMEJČKÝ, J.: Konstrukce pozemních staveb 30. Kompletační konstrukce. 3. vydání. Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02506-3.

SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství IV. E-learningové prvky pro podporu výuky odborných a technických předmětů, CZ.O4.01.3/3.2.15.2/0326, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2007, ISBN 978-80-248-1475-9.

SVOBODA, Z., CHALOUPKA, K.: Ploché střechy, GRADA Publishing, a.s., 2007. 144 s., ISBN 978-80-247-2916-9.

Stavební fyzika - Svoboda software: Teplo 2011, Area 2011, Ztráty 2011.

ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Požadavky (2011)

ČSN 73 0540-3 - Tepelná ochrana budov - Návrhové hodnoty veličin (2005)

ČSN 73 0600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení (2000)

ČSN 73 0606 - Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení (2000)

ČSN EN ISO 13788 (730544) - Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody (2002)

ČSN 73 1901 - Navrhování střech (2011)

ČSN 73 4108 - Hygienická zařízení a šatny (2013)

ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky (2010)


další ČSN a příslušné hygienické předpisy

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

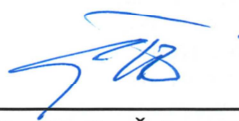
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Filip Čmiel, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2018

Datum odevzdání: 30.11.2018

  
doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prehlásenie študenta**

Prehlasujem, že som celú diplomovú prácu vrátane príloh vypracoval samostatne pod vedením vedúceho diplomovej práce a uviedol som všetky použité podklady a literatúru.

V Ostrave .....

.....

podpis študenta

### **Prehlasujem, že**

- bol som zoznámený s tým, že na moju diplomovú prácu sa plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, najmä § 35 – použitie diela v rámci občianskych a náboženských obradov, v rámci školských predstavení a použitie diela školského a § 60 – školské dielo.
- beriem na vedomie, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (ďalej iba VŠB-TUO) má právo nezárobkovo k svojej vnútornej potrebe diplomovú prácu použiť (§ 35 odst. 3).
- Súhlasím s tým, že údaje o diplomovej práci budú zverejnené v informačnom systéme VŠB-TUO.
- bolo dojednané, že s VŠB-TUO, v prípade záujmu z jej strany, uzavrieme licenčnú zmluvu s oprávnením užiť dielo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona
- bolo dojednané, že užiť svoje dielo – diplomovú prácu alebo poskytnúť licenciu j jej využitiu môžu iba so súhlasom VŠB-TUO, ktorá je oprávnená v takomto prípade od mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, ktoré boli VŠB-TUO na vytvorenie diela vynaložené (až do ich skutočnej výšky).
- beriem na vedomie, že odovzdaním svojej práce súhlasím so zverejnením svojej práce podľa zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o zmene a doplnení ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, bez ohľadu na výsledok jej obhajoby

V Ostrave .....

## **Anotácia diplomovej práce**

Téma: Požárni stanice v Jablunkově  
Autor: Bc. Andrej Bugáň  
Vedúci diplomovej práce: Ing. Filip Čmiel Ph.D.  
Počet strán: 66

Predmetom danej diplomovej práce je vypracovanie projektovej dokumentácie novostavby hasičskej stanice v rozsahu dokumentácie pre realizáciu stavby, tepelno-technické posúdenia, energetický štítok obálky budovy ako aj statický výpočet jedného konštrukčného prvku. Celá projektová dokumentácia musí byť vypracovaná podľa platných predpisov a noriem.

Hasičská stanica sa skladá z dvoch navzájom prepojených stavebných objektov, a to hlavnej budovy a garáží. Hlavná budova slúži ako zázemie pre hasičskú jednotku. Je navrhnutá ako trojpodlažná, s jedným podzemným a dvomi nadzemnými podlažiami. Podzemné podlažie je navrhnuté z monolitického oceľobetónu a nadzemné podlažia sú navrhnuté ako murované z tvaroviek Ytong. Objekt garáží je navrhnutý ako montovaný oceľobetónový skelet. Oba objekty budú zastrešené jednoplášťovou plochou strechou, ktorá je odvodnená do vnútra dispozície.

**Kľúčové slová:** projektová dokumentácia, hasičská stanica, Ytong, oceľobetón

## Annotation of Diploma Thesis

Topic:	Fire station in Jablunkov
Author:	Bc. Andrej Bugáň
Thesis Supervisor:	Ing. Filip Čmiel Ph.D.
Number of pages:	66

The subject of this diploma thesis is creation of a project documentation for the new building of the fire station. Documentation will be used for realization of the building. The part of this thesis will also be a thermal-technical assessment, an energy label and an envelope of the building as well as the static calculation of one structural element. All design documentation must be in accordance with appropriate regulations and valid standards.

The fire station building consist of two interconnected buildings, namely the main building and the garage. The main building serves as a base for a fire brigade. It is designed as a three-storey building with basement and two above-ground floors. The underground floor is designed as a monolithic reinforced concrete structure and the above-ground floors are designed as brickwork made structures from Ytong fittings. The garage is designed as a prefabricated reinforced-concrete skeleton. Both objects will be covered with a single-layer flat roof that will be drained into the interior of the layout.

**Key words:** architectural drawings, fire station, Ytong, reinforced concrete

## Obsah

0. Úvod.....	12
1. A.Sprievodná správa .....	13
A. Sprievodná správa [1].....	14
A.1. Identifikačné údaje [1].....	14
A.1.1. Údaje o stavbe [1] .....	14
A.1.2. Údaje o stavebníkovi [1] .....	14
A.1.3. Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie [1] .....	15
A.2. Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia [1] .....	15
A.3. Zoznam vstupných podkladov [1] .....	16
2. C.Situačné výkresy.....	17
C. Situačné výkresy [1].....	18
C.1. Situačné výkresy širších vzťahov [1] .....	18
C.2. Koordinačný situačný výkres [1].....	18
3. D.Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení.....	19
D. Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení [1] .....	20
D.1. Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu [1] .....	20
D.1.1. Architektonicko-stavebné riešenie [1] .....	20
D.1.2. Stavebne konštrukčné riešenie [1].....	34
D.1.3. Požiarne bezpečnostné riešenie [1] .....	48
D.1.4. Technika prostredia stavieb [1] .....	48
D.2. Dokumentácia technických a technologických zariadení [1] .....	49



4.	Dokladová časť.....	50
	Tepelno technické posúdenie obvodových konštrukcií budovy [11].....	51
	Energetický štítok obálky budovy [11] .....	58
	Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2. ....	59
	Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy .....	60
5.	Záver.....	62
6.	Zoznam použitých zdrojov .....	64
7.	Zoznam obrázkov .....	65
8.	Zoznam tabuliek .....	65
9.	Zoznam použitého software .....	65
10.	Zoznam príloh .....	66
	Príloha č.1: Obsah projektovej dokumentácie.....	67
	Príloha č.2: Prospekt spiroll hr. 160 mm.....	68

**Zoznam použitého značenia a symbolov**

a pod.	A podobne
B420B	Pevnostná trieda ocele
Bc.	Akademický titul bakalár
BOZP	Bezpečnosť a ochrana pri práci
B.p.v.	Balt po vyrovnaní
bm	Bežný meter
C 25/30	Pevnostná trieda betónu
ČSN	Česká technická norma
Č.P.	číslo parcele
č.	číslo
dB	Decibel
EC	Značenie eurokódu
EPS	Polystyrén expandovaný
ETICS	Kontaktný zatepľovací systém
$F_c$	Charakteristická pevnosť betónu v tlaku
$F_{R_{s,i}}$	Teplotný faktor vnútorného povrchu
$F_y$	Medza klzu ocele
hr.	Hrúbka
Ing.	Akademický titul inžinier
kg	Kilogram
$\text{kg/m}^3$	Kilogramov na meter kubický
kN	Kilonewton
m	Meter
$\text{m}^2$	Meter štvorcový
$\text{m}^3$	Meter kubický
m/s	Meter za sekundu
m.n.m.	Metrov nad morom
mm	Milimeter
min	Minimálne
max	Maximálne
MPa	Megapascal

NN	Nízke napätie
NT	Nízky tlak
N.P.	Nadzemné podlažie
obr.	Obrázok
PD	Projektová dokumentácia
P.P.	Podzemné podlažie
PSČ	Poštové smerovacie číslo
PE	Polyetylén
PVC	Poly vinil chlorid
par.č.	Parcelné číslo
RAL	Stupnica odtieňov
Sb.	Zbierka zákonov
SO	Stavebný objekt
s.r.o.	Spoločnosť s ručením obmedzeným
TI	Tepelná izolácia
TUV	Teplá úžitková voda
U	Súčiniteľ prestupu tepla
ul.	Ulica
XPS	Extrudovaný polystyrén

## 0. Úvod

Predmetom danej diplomovej práce je vypracovanie projektovej dokumentácie novostavby hasičskej stanice v Jablunkove v rozsahu dokumentácie pre realizáciu stavby, tepelno-technické posúdenia, energetický štítok obálky budovy ako aj statický výpočet jedného konštrukčného prvku. Celá projektová dokumentácia je vypracovaná podľa platných predpisov a noriem. Predmetný objekt pozostáva z dvoch častí. Hlavná budova zázemia je navrhnutá ako trojpodlažná, s jedným podzemným a dvomi nadzemnými podlažiami. Podzemné podlažie je navrhnuté z monolitického oceľobetónu a nadzemné podlažia sú navrhnuté ako murované z tvaroviek Ytong. Objekt garáží je navrhnutý ako montovaný oceľobetónový skelet. Oba objekty budú zastrešené jednoplášťovou plochou strechou, ktorá je odvodnená do vnútra dispozície.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



## **1. A.Sprievodná správa**

Študent:

Bc. Andrej Bugáň

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

OSTRAVA 2018

## **A. Sprievodná správa [1]**

### **A.1. Identifikačné údaje [1]**

#### **A.1.1. Údaje o stavbe [1]**

##### **a) Názov stavby [1]**

Požárni stanice v Jablunkově

##### **b) Miesto stavby [1]**

Miesto stavby:	Jablunkov, ulica Polní, 739 91
Parcelné čísla pozemkov:	1625
Katastrálne územie:	Jablunkov
Stavebný úrad:	Jablunkov, Dukelská 144, 739 91
Kraj:	Moravskoslezský

#### **A.1.2. Údaje o stavebníkovi [1]**

##### **a) Meno, priezvisko a miesto trvalého pobytu (fyzická osoba) [1]**

Nie je predmetom danej diplomovej práce.

##### **b) Meno, priezvisko, obchodná firma, IČ osoby, miesto podnikania (fyzická osoba podnikajúca, pokiaľ zámer súvisí s jej podnikateľskou činnosťou) [1]**

Nie je predmetom danej diplomovej práce.

##### **c) Obchodná firma alebo názov, IČ osoby, adresa sídla (právnická osoba) [1]**

Názov:	Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje
Zodpovedná osoba:	brig. gen. Ing. Vladimír Vlček, Ph.D.
Adresa:	Výškovická 40, 700 30 Ostrava-Zábřeh

**A.1.3. Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie [1]**

- a) Meno, priezvisko, obchodná firma, IČ osoby, miesto podnikania (fyzická osoba podnikajúca) alebo obchodná firma alebo názov (právnická osoba), IČ osoby, adresa sídla [1]**

Meno a priezvisko:	Andrej Bugáň
Obchodná firma:	BUGYstav s.r.o.
IČ:	32856289
Adresa:	Dolný Vadičov 18, 023 45 Horný Vadičov
Kontakt:	+421 902 882 154
Email:	1andrejbugan@gmail.com

- b) Meno a priezvisko hlavného projektanta vrátane čísla, pod ktorým je zapísaný v evidencii autorizovaných osôb vedené Českou komorou architektov alebo Českou komorou autorizovaných inžinierov a technikov vo výstavbe, s vyznačeným odborom, prípadne špecializácii ich autorizácie [1]**

Meno a priezvisko: Andrej Bugáň, ČKAIT - 1301856, obor: pozemné stavby

- c) Mená a priezviská projektantov jednotlivých častí projektovej dokumentácie vrátane čísla, pod ktorým je zapísaný v evidencii autorizovaných osôb vedené Českou komorou architektov alebo Českou komorou autorizovaných inžinierov a technikov vo výstavbe, s vyznačeným odborom, prípadne špecializácii ich autorizácie [1]**

Andrej Bugáň, ČKAIT - 1301856, obor: pozemné stavby

Ing. Milan Káčerík, ČKAIT - 1102568, obor: technika prostredia stavieb

Ing. Peter Harcek, ČKAIT - 1106459, obor: požiarne bezpečnosť stavieb

**A.2. Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia [1]**

SO 01- Objekt zázemia hasičskej stanice

SO 02- Objekt garáží

SO 03- Prípojka vody

SO 04- Prípojka kanalizácie

SO 05- Prípojka elektrickej energie (NN)

SO 06- Prípojka plynu (NT)

SO 07- Spevnené plochy, parkovisko, chodníky

SO 08- Vsakovanie pre dažďovú vodu

### **A.3. Zoznam vstupných podkladov [1]**

1. Zadanie, dispozičná a architektonická štúdia
2. Doklady k vlastníctvu
3. Výsledky geologického a hydrogeologického prieskumu daného územia
4. Výsledky radónového prieskumu daného územia
5. Katastrálna mapa daného územia
6. Plán vodovodnej siete daného územia
7. Plán kanalizačnej siete daného územia
8. Plán elektrickej siete daného územia
9. Zameranie a fotodokumentácia daného pozemku
10. Zákon č. 183/2006 Sb., Stavebný zákon[2]
11. Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požiadavkách na stavby [3]
12. Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentácii stavieb [1]
13. Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požiadavkách na využívanie územia [4]



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



## **2. C.Situačné výkresy**

Študent:

Bc. Andrej Bugáň

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

OSTRAVA 2018

## **C. Situačné výkresy [1]**

### **C.1. Situačné výkresy širších vzťahov [1]**

Nie je predmetom danej diplomovej práce.

### **C.2. Koordinačný situačný výkres [1]**

Vo výkrese koordinačnej situácie C.2. je podrobne riešený polohopis ako aj výškopis daného objektu, existujúce hranice pozemku, napojenie na inžinierske siete ako aj existujúcu infraštruktúru v okolí objektu. Ďalej je tu riešená úprava blízkeho okolia ako napríklad spevnené plochy a zeleň.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



### **3. D.Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení**

Študent:

Bc. Andrej Bugáň

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

OSTRAVA 2018

## **D. Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení [1]**

### **D.1. Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu [1]**

SO 01, SO 02 Stavebno-technické riešenie hasičskej stanice

#### **D.1.1. Architektonicko-stavebné riešenie [1]**

Predmetná novostavba hasičskej stanice v Jablunkove sa bude nachádzať na ulici Polní, Č.P. 1625. Táto novostavba je riešená ako samostatne stojaci objekt. Tento objekt sa skladá z dvoch hlavných častí a to: SO 01- hlavná budova zázemia hasičskej stanice a SO 02-garáže. Hlavná budova zázemia je navrhnutá ako trojpodlažný objekt s jedným podzemným a dvomi nadzemnými podlažiami. Podzemné podlažie je navrhnuté z monolitického oceleťobetónu a nachádzajú sa tu posilňovne, WC, technická miestnosť, chodba, schodiská, práčovňa a sušiareň. Nadzemné podlažia sú navrhnuté ako murované z tvaroviek Ytong a nachádzajú sa tu sklady, spojovacia miestnosť, WC, sprchy, šatne, schodiská, chodby, miestnosti pre upratovanie, sklz, oddychová miestnosť, kancelárie, kuchyňa a spálne. Pôdorysný tvar hlavnej budovy je obdĺžnikový o rozmeroch 13,8 x 33,3 m. Objekt garáží je navrhnutý ako jednopodlažný montovaný oceleťobetónový skelet o pôdorysných rozmeroch 18,9 x 20,6 m. Obe časti objektu sú zastrešené plochou strechou s odvodnením do vnútra dispozície pomocou dvoch strešných vpustí pre každú strechu. Sklon strechy je v rozmedzí 2-3,74 % a jej horná hrana je v úrovni +7,630 (hlavná budova), a +5,265 (garáž) od ±0,000. Dažďová voda zo všetkých spevnených plôch ako aj striech bude vsakovaná na pozemku pomocou vsakovacej jímky ACO stormbrixx.

Riešený objekt hasičskej stanice zapadá do okolitej zástavby územia a jeho vzhľad ako aj vyhotovenie zodpovedá trendom súčasnosti. Všetky obvodové konštrukcie budú opatrené zatepl'ovacím systémom ETICS. Konkrétne povrchové ako aj farebné vyhotovenie exteriérových častí objektu je špecifikované vo výkrese č. D.1.1.b. 12.

Pozemok na ktorom sa bude nachádzať objekt hasičskej stanice je rovinatého charakteru, nachádza sa v zastavanej časti katastrálneho územia Jablunkov, do dnešnej doby

nebol využívaný na stavebné účely a má rozlohu 3600 m<sup>2</sup>. Pozemok z juhozápadnej strany susedí s ulicou Polní, na ktorú je situovaný výjazd z pozemku ako aj vjazd na pozemok.

#### **a) Technická správa [1]**

Technická správa popisuje riešenie novostavby hasičskej stanice v Jablunkove. Jedná sa o samostatne stojaci objekt, ktorý je rozdelený na dve funkčné časti a to objekt zázemia a garáží. Tieto funkčné časti sú navzájom prepojené.

#### **Prípravné a zemné práce:**

Pred začatím samotných zemných prác musí byť celé stavenisko oplatené plechovým prenosným oplatením výšky 2 m. Na stavenisku sa musí nachádzať vybavenie zariadenia staveniska. Rovnako musí byť vyhotovený hydrogeologický a radónový prieskum, a privolaný geodet musí vytýčiť všetky inžinierske siete ako aj budúci objekt.

Na stavenisku sa nenachádza žiaden porast ani objekt, ktorý by bolo potrebné odstrániť. Z celej staveniskovej plochy musí byť odstránená ornica o hrúbke 200 mm a musí byť uložená na staveniskovú depóniu k neskoršiemu použitiu na terénne úpravy celého okolia novostavby. Z hydrogeologického prieskumu vyplýva, že hladina podzemnej vody sa nachádza v úrovni - 5,650 od  $\pm 0,000$ . Radónový prieskum nepreukázal zvýšené riziko prenikania radónu. Trieda ťažiteľnosti zeminy je 1. Výkopy budú realizované pomocou rýpadla a začisťované budú ručne. Stena výkopu na rozhraní podpivničenej a nepodpivničenej časti bude zabezpečená záporovým pažením, ostatné steny výkopov budú zabezpečené svahovaním v sklone 1:0,5. Maximálna hĺbka stavebnej jamy bude v mieste podpivničenej časti hlavnej budovy zázemia a to - 3,690 od  $\pm 0,000$ . Presné rozmery výkopov vid' výkres Výkopy. Na stavenisku sa bude skládkovať vyťažená zemina v takom množstve, ktoré sa použije k opätovným zásypom. Všetky zásypy je potrebné hutniť po vrstvách max. 200 mm. Základovú škáru je potrebné chrániť pred poveternostnými vplyvmi. V prípade potreby bude stavebná jama odvodnená drenážnymi ryhami do predom určených miest, odkiaľ bude následne odčerpávaná kalovým čerpadlom.

#### **Základy:**

Na základe inžiniersko-geologického prieskumu bolo zistené, že základové pomery na predmetnom pozemku sú jednoduché, čiže založenie objektu bude bez zvýšenej náročnosti. Všetky základové pásy budú zhotovené ako monolitické a budú z простého betónu pevnostnej triedy C20/25, okrem miesta styku podpivničenej a nepodpivničenej časti, kde budú

vystužené oceľou B500B podľa statického posudku. V podpivničenej časti hlavnej budovy je spodná hrana pásov v úrovni -4,390 od  $\pm 0,000$ . Pod obvodovými stenami majú pásy prierez 800 x 600 mm, pod vnútornými nosnými stenami majú prierez 800 x 800 mm. V oboch prípadoch sú obojstranne rozšírené. Základové pásy pod schodiskami majú prierez 600 x 500 mm a taktiež sú obojstranne rozšírené. V nepodpivničenej časti hlavnej budovy je spodná hrana pásov v úrovni -1,200 od  $\pm 0,000$ . Pod obvodovými stenami majú pásy prierez 1000 x 600 mm, pod vnútornými nosnými stenami majú prierez 1000 x 800 mm. V oboch prípadoch sú obojstranne rozšírené okrem miesta styku s garážou, kde sú rozšírené jednostranne smerom dovnútra. Objekt garáže je založený na dvojstupňových prefabrikovaných základových pätkách, betón C 30/37, oceľ B500B. Spodná hrana pätiiek bude uložená v úrovni -1,450 od  $\pm 0,000$ . Stĺpy budú k pätkám kotvené pomocou oceľových platní. Tvar a rozmery pätiiek vid' výkres Základy. Podkladový betón má hrúbku 100 mm, je vystužený KARI sieťou 150 x 150 x 8 mm, betón C 20/25, oceľ B420B. Pod základovými pätkami garáže je rozšírený na každú stranu o 100 mm. V úrovni základových pätiiek sa nachádzajú základové trámce. Pri zhotovovaní základových konštrukcií je nutné dbať na umiestnenie prechodov pre vedenia odpadov, ako aj pásov pre zemnenie.

### **Hydroizolácia:**

Zvislá ako aj vodorovná hydroizolácia bude zhotovená celoplošným natavením hydroizolačných pásov BITAGIT 40 Mineral hrúbky 4 mm, ktoré budú na spojoch preložené min. 100 mm a tieto spoje budú vodotesne zatavené. Podklad musí byť pred zhotovením hydroizolácie opatrený asfaltovým penetračným náterom. Zvislá hydroizolácia bude chránená proti poškodeniu extrudovaným polystyrénom STYRODUR 3035 CS hr. 120 mm, a musí byť zhotovená minimálne 300 mm nad terén. Na základe výsledku radónového prieskumu nie je potrebné zhotovovať izoláciu proti radónu.

### **Zvislé konštrukcie:**

V 1.P.P. hlavnej budovy zázemia budú zvislé nosné konštrukcie zhotovené ako monolitické oceľobetónové steny hrúbky 300 mm z betónu C 20/25 a ocele B420B. V nadzemných podlažiach predmetnej budovy budú na nosné murivo hrúbky 300 mm použité tvarovky Ytong univerzal P3-450 PDK o rozmeroch 300 x 249 x 599 mm, ktoré budú ukladané na tenkovrstvú lepiacu maltu Ytong. Obvodové murivo bude opatrené zatepl'ovacím systémom ETICS z expandovaného polystyrénu o hrúbke 150 mm. Na vnútorné nenosné

murivo budú použité tvarovky Ytong klasik 150 o rozmeroch 150 x 249 x 599 mm a Ytong klasik 100 o rozmeroch 100 x 249 x 599 mm, ktoré budú taktiež ukladané na tenkovrstvú lepiacu maltu Ytong. V mieste zabudovania zdravotníckych budú na kovovú konštrukciu CW 100 zhotovené inštalačné predsteny zo sadrokartónu Rigips RF hr. 12,5 mm.

V objekte garáži budú hlavnými zvislými nosnými prvkami oceľobetónové prefabrikované stĺpy prierezu 400 x 400 mm, betón C 35/45, oceľ B500B. Ako výplňové murivo budú použité tvarovky Ytong univerzal P3-450 PDK o rozmeroch 300 x 249 x 599 mm, ktoré budú ukladané na tenkovrstvú lepiacu maltu Ytong. Toto murivo bude opatrené zatepľovacím systémom ETICS z expandovaného polystyrénu o hrúbke 100 mm.

### **Vodorovné konštrukcie:**

Nad všetkými podlažiami hlavnej budovy je navrhnutý oceľobetónový monolitický strop hrúbky 200 mm, betón C 20/25, oceľ B420B. V objekte garáži je strop navrhnutý z oceľobetónových predpätých panelov Spiroll hrúbky 160 mm, ktoré sú nesené prefabrikovanými oceľobetónovými stropnými väzníkmi tvaru T, betón C 35/45, oceľ B500B. Pre podrobnú špecifikáciu viď výkresy stropov.

### **Stužujúce vence:**

Stužujúce vence sa budú nachádzať v každom podlaží nad obvodovým ako aj vnútorným nosným murivom hrúbky 300 mm. Tieto stužujúce vence budú zhotovené ako monolitické, betón C 20/25, oceľ B420B. Podrobné rozmery viď výkresová dokumentácia.

### **Preklady:**

V hlavnej budove zázemia sú nad otvormi v nosných stenách navrhnuté preklady Ytong NOP 300 v dĺžkach 1300 mm, 1500 mm a 2000 mm. V nenosných priečkach sú navrhnuté preklady Ytong PSF 150 dl. 2000 mm, Ytong NEP 150 dl. 1250 mm a Ytong NEP 100 dl. 1250 mm. Nad niektorými otvormi sú navrhnuté oceľobetónové monolitické preklady, ktoré budú súčasťou stužujúceho venca. V objekte garáži sú nad dvernými otvormi navrhnuté oceľobetónové prefabrikované preklady, ktoré zároveň slúžia aj ako stužidlá. Pre bližšiu špecifikáciu viď výkresy jednotlivých podlaží.

**Vertikálne komunikácie:**

V danom objekte sa budú nachádzať 2 monolitické oceľobetónové schodiská. Tieto schodiská sú dvojramenné, dva krát zalomené, pravotočivé, betón C 20/25, Oceľ B420B. Ramená schodísk sú uložené na oceľobetónovej stropnej doske a v obvodovom murive. Každé rameno má 10 stupňov, rozmer stupňa je 171 x 288 mm a povrch stupňov je opatrený keramickou dlažbou. Schodiská sú proti pádu osôb zabezpečené nerezovým zábradlím výšky 1000 mm.

**Zastrešenie:**

Objekt hasičskej stanice je zastrešený dvomi jednoplášťovými plochými strechami s klasickým poradím vrstiev, odvodnené sú v oboch prípadoch pomocou dvoch strešných vpustí podtlakovým systémom do vnútra dispozície, a po celom obvode sú strechy ohraničené pomocou atiky. Sklony striech sú v rozmedzí 2-3,74% a ich skladby sú certifikované firmou Dektrade. Nosná konštrukcia strechy nad hlavnou budovou zázemia je tvorená oceľobetónovou monolitickou stropnou doskou hrúbky 200 mm, a nosná konštrukcia strechy garáže je tvorená panelmi Spiroll hrúbky 160 mm. Prístup na obe strechy je zabezpečený pomocou dvoch oceľových rebríkov, ktoré sú umiestnené na fasáde budovy. Obe strechy spĺňajú požiadavky ČSN 73 0540-2(2011) na tepelnú techniku, vid' tepelno-technické posúdenia v dokladovej časti. Konkrétne skladby a rozmery striech vid' výkres D 1.1.b.9 Plochá strecha [11].

**Výplne otvorov:**

Pre danú stavbu sú navrhnuté plastové okná Slovaktual Pasiv zo 6-komorového plastového profilu s izolačným trojsklom. Opatrené sú celoobvodovým kovaním, integrovanou poistkou proti nesprávnej manipulácii ako aj dorazovým a stredovým tesnením. Súčiniteľ prestupu tepla okna  $U_w=0,84 \text{ W/m}^2\text{K}$ , laboratórna zvuková nepriezvučnosť  $R_w=47 \text{ dB}$ . Farba je z exteriéru červená RAL 3000 a z interiéru biela. Súčasťou dodávky sú aj interiérové plastové parapety bielej farby. V suteréne budú pod úrovňou upraveného terénu osadené pivničné svetlíky Aco Therm 1000 x 1000 x 400 mm. Vstupné dvere sú rovnako plastové od výrobcu Slovaktual, 5-komorový profil rámu, 4-komorový profil krídla, zasklené izolačným trojsklom. Opatrené sú bezpečnostným kovaním. Súčiniteľ prestupu tepla  $U_d=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ , laboratórna zvuková nepriezvučnosť  $R_w=47 \text{ dB}$ . Farba je z exteriéru červená RAL



3000 a z interiéru biela . Dvere medzi garážami a miestnosťami hlavnej budovy sú rovnako plastové od výrobcu Slovaktual, 5-komorový profil rámu, 4-komorový profil krídla, zasklené izolačným trojsklom. Opatrené sú obyčajným kovaním. Súčiniteľ prestupu tepla  $U_d=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ , laboratórna zvuková nepriezvučnosť  $R_w=47 \text{ dB}$ . Farba je biela. V objekte garáží sú navrhnuté sekčné vráta Spedos bez vstavaných dverí a s presklením pomocou číreho plastu. Súčiniteľ prestupu tepla  $U_d=0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Farba je z exteriéru červená RAL 3000 a z interiéru biela. Všetky výplne otvorov v kontakte s exteriérom spĺňajú požiadavky ČSN 73 0540-2(2011) [11]. V interiéri sú navrhnuté dyhované interiérové dvere Solodor, farba zlatý dub, štandardné kovanie s cylindrickým zámkom, ktoré budú osadené v oceľových lisovaných zárubniach hnedej farby bez prahov. V prípade presklenia budú presklené jednoduchým sklom.

### **Skladby podláh:**

Všetky konkrétne výpisy podláh sú uvedené v časti D.1.1.c ako aj vo výkresoch rezov a pôdorysov jednotlivých podlaží. Všetky podlahy spĺňajú hygienické požiadavky ako aj požiadavky ČSN 73 0540-2(2011) [11]. Špecifikácia materiálu ako aj farebného prevedenia bude upresnená podľa požiadaviek investora.

### **Úpravy povrchov:**

V hlavnej budove zázemia je povrchová úprava interiérových stien vo všetkých miestnostiach navrhnutá z vápenno-cementovej štukovej omietky. V miestnostiach WC, spíchn a v miestnosti pre upratovanie je navrhnutý keramický obklad do výšky 2000 mm, v kuchyni v mieste kuchynskej linky od 700 do 1400 mm. Na stykoch stien s podlahou sa bude nachádzať keramický soklík alebo plastová lišta vždy podľa druhu podlahovej krytiny. Finálne budú omietky po dostatočnom vyzretí upravené 1x penetračným náterom a 2x namaľované interiérovou farbou Primalex polar. Vo všetkých podlažiach budú zhotovené kazetové sadrokartónové podhlady, pričom svetlá výška miestností bude 2850 mm.

V objekte garáží bude povrchová úprava interiérových stien navrhnutá z vápenno-cementovej štukovej omietky. V miestnosti auto umyvárne je navrhnutý keramický obklad do výšky 4000 mm. Na stykoch stien s podlahou sa bude nachádzať keramický soklík. Finálne budú omietky ako aj všetky betónové prvky skeletu po dostatočnom vyzretí upravené 1x penetračným náterom a 2x namaľované interiérovou farbou Primalex polar.

Vonkajšie úpravy povrchov obvodový stien ako aj ich farebné odtiene vid' výkres D 1.1.b.12. Pohľady.

### **Tepelná, zvuková a kročejová izolácia:**

Obvodové murivo hlavnej budovy zázemia je z tepelno-technického hľadiska opatrené certifikovaným zatepľovacím systémom ETICS s tepelnou izoláciou Baunit Startex hrúbky 150 mm. Obvodové konštrukcie budovy garáží sú taktiež opatrené certifikovaným zatepľovacím systémom ETICS s tepelnou izoláciou Baunit Startex hrúbky 100 mm. Ploché strechy sú izolované tepelnou izoláciou EPS 100 S, konkrétne hrúbky vid' výkres 1.1.b.9. Plochá strecha. Podlaha hlavnej budovy, ktorá sa nachádza na teréne je izolovaná podlahovým polystyrénom Baunit EPS 100 S hrúbky 120 mm. V podlahe objektu garáží je navrhnutá tepelná izolácia z penového skla Foamglas S3 hrúbky 150 mm. Ako kročejová izolácia je v skladbách podláh navrhnutá izolácia Isover T-N hr. 50 mm. Konkrétne skladby a rozmery vid' výkresová dokumentácia.

### **Klmpiarske prvky:**

Všetky vonkajšie okenné parapety budú zhotovené z eloxovaného hliníkového plechu hrúbky 1 mm, odtieň RAL 3000. Prvky oplechovania atiky budú zhotovené z plechu viplanyl hrúbky 0,6 mm, odtieň RAL 7046. Konkrétne rozmery a špecifikácie vid' výpis klampiarskych výrobkov.

### **Zámočnicke výrobky:**

Interiérové zábradlia na schodiskách ako aj exteriérové zábradlia balkónov budú zhotovené z lešteného antikoru, výška zábradlí 1000 mm. Rebríky výlezov na strechu budú vyrobené z ocele a povrchovo upravené žiarovým zinkovaním. Konkrétne rozmery a špecifikácie vid' výpis zámočnickych výrobkov.

### **Vykurovanie a ohrev TUV:**

V danom objekte bude ústredné vykurovanie, ktoré bude zaistené pomocou plynového kotla nachádzajúceho sa v technickej miestnosti. Rovnako sa tam bude nachádzať aj zásobníkový plynový ohrievač pre ohrev teplej úžitkovej vody o objeme 100 l.

**Vetranie:**

Celý objekt bude primárne vetraný prirodzene pomocou okenných a dverných otvorov, ale rovnako sa v objekte bude nachádzať aj vzduchotechnika pre nútené vetranie, ktorá bude vedená v podhl'adoch jednotlivých miestností. V priestoroch garáží bude zhotovené odsávanie pre odvod spalín z motorových vozidiel.

**Osvetlenie:**

Všetky miestnosti v ktorých sa budú trvale zdržiavať osoby, budú osvetlené prirodzenou cestou pomocou okenných otvorov. V miestnostiach ako je WC a sprchy musí byť zhotovené umelé osvetlenie. V 1.P.P. je osvetlenie zaistené pomocou okenných otvorov osadených pivničnými svetlákmi v kombinácii s umelým osvetlením. Všetky odstupy okolitej zástavby sú v súlade s vyhláškou č. 501/2006 Sb., o obecných požiadavkách na využívanie územia [4].

**Prístup k objektu a parkovanie:**

Na predmetný pozemok je vstup zabezpečený z ulice Polní. Rovnako je na túto ulicu zabezpečený aj výjazd hasičskej techniky, kvôli čomu na tejto ulici musí byť osadené potrebné dopravné značenie. Na pozemku investora sa bude nachádzať 14 parkovacích miest určených pre zamestnancov, ktoré budú mať rozmer 3 x 5,3 m. Všetky parkovacie miesta ako aj spevnené plochy sú navrhnuté z asfaltového betónu. Podrobné skladby vid' výkresová dokumentácia.

**Terénne úpravy:**

Finálne terénne úpravy budú realizované podľa požiadaviek investora a to až po dokončení výstavby objektu. Konkrétne sa bude jednať o zatrávnenie nespevnených plôch ako aj výsadbu zelene.

**Odpady, vplyv stavby na životné prostredie:**

Všetok odpad vzniknutý počas výstavby musí byť v čo najväčšej miere triedený a uskladňovaný v zberných nádobách na to určených. Tento vyseparovaný odpad musí likvidovať odborná firma na to určená a musí sa s ním nakladať podľa zákona č. 185/2001 Sb., o odpadoch [13]. Počas výstavby sa dočasne zvýši hlučnosť ako aj prašnosť v okolí

stavby, preto je zhotoviteľ povinný tieto nežiadúce vplyvy obmedziť na minimum. Počas výstavby ako aj užívania stavby je potrebné dbať na zamedzenie úniku prevádzkových kvapalín a ropných látok z vozidiel a strojov. Ďalej treba dodržať zákon č. 100/2001 Sb., o ochrane životného prostredia [9], zákon č. 114/1992 Sb., o ochrane prírody a krajiny [20] ako aj nariadenie vlády č. 272/2011 Sb., o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií [12].

### **Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci:**

Každá osoba pohybujúca sa na stavenisku musí byť riadne preškolená a preskúšaná osobou zodpovednou za BOZP na stavenisku. O tomto preškolení musí byť zhotovený riadny zápis. Každý pracovník musí byť vybavený ochrannými pracovnými pomôckami a ak pracuje s nejakým stavebným strojom alebo zariadením, musí byť držiteľom oprávnenia na obsluhu. Na kontrolu dodržiavania predpisov a zákazov musí byť pre danú stavbu určený koordinátor BOZP. V prípade vzniku pracovného úrazu je potrebné privolať koordinátora BOZP, ktorý o tomto úraze vyhotoví zápis. Pri vstupe na stavenisko musí byť umiestnená informačná tabuľa so zákazom vstupu nepovolaným osobám. Počas doby výstavby je nutné dodržiavať:

- nariadenie vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na pracovisku s nebezpečím pádu z výšky alebo do hĺbky
- zákon č. 309/2006 Sb., zaistenie a upravenie ďalších podmienok bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v znení neskorších predpisov
- zákon č. 262/2006 Sb., zákonník práce
- nariadenie vlády č. 361/2007 Sb., stanovenie podmienok ochrany zdravia pri práci

### **b) Výkresová časť [1]**

Zoznam výkresov:

D.1.1.b.1. Základy	1:50
D.1.1.b.2. Pôdorys 1.P.P.	1:50
D.1.1.b.3. Pôdorys 1.N.P.	1:50
D.1.1.b.4. Pôdorys 2.N.P.	1:50
D.1.1.b.5. Výkres tvaru stropu nad 1.P.P.	1:50
D.1.1.b.6. Výkres tvaru stropu nad 1.N.P.	1:50

D.1.1.b.7. Výkres tvaru stropu nad 2.N.P	1:50
D.1.1.b.8. Kladačský plán stropu garáže	1:50
D.1.1.b.9. Plochá strecha	1:50
D.1.1.b.10. Rez A-A´	1:50
D.1.1.b.11. Rez B-B´	1:50
D.1.1.b.12. Pohľady	1:100
D.1.1.b.13. Detail atiky	1:10
D.1.1.b.14. Detail základovej pätky	1:10
D.1.1.b.15. Výpis okien a dverí	-
D.1.1.b.16. Výpis zámočníckych výrobkov	-
D.1.1.b.17. Výpis klampiarskych výrobkov	-

### c) Dokumenty podrobností [1]

#### Skladby zastrešenia

Skladba plochej strechy hlavnej budovy:

- Prané riečne kamenivo frakcie 16-32 mm, hr. 50 mm
- Ochrana hydroizolácie Filtek 500
- Hydroizolačná PVC-P fólia Dekplan 77, hr. 1,5 mm
- Separačná vrstva Filtek 300
- Spádové klíny EPS 100 S, hr. 20 - 180 mm
- Tepelná izolácia EPS 100 S, hr. 180 mm
- Asfaltový pás Glastek 40 Special mineral
- Asfaltová penetračná emulzia Dekprimer
- Monolitický oceľobetónový strop, C20/25, B420B, hr. 200 mm

Skladba plochej strechy garáži:

- Prané riečne kamenivo frakcie 16-32 mm, hr. 50 mm
- Ochrana hydroizolácie Filtek 500
- Hydroizolačná PVC-P fólia Dekplan 77, hr. 1,5 mm
- Separačná vrstva Filtek 300
- Spádové klíny EPS 100 S, hr. 20 - 205 mm

- Tepelná izolácia EPS 100 S, hr. 120 mm
- Asfaltový pás Glastek 40 Special mineral
- Asfaltová penetračná emulzia Dekprimer
- Strop z oceľobetónových predpätých panelov Spiroll, hr. 160 mm

### **Skladby podláh**

Skladba podlahy v suteréne hlavnej budovy:

- Gres technický Cersanit 300 x 300 x 8 mm
- Lepiaca malta Baunit, hr. 2 mm
- Betónová mazanina vystužená Kari sieťou, C20/25, B420B, hr. 60 mm
- Poistná PE fólia Vedag Vedaflor TFG 200
- Podlahový polystyrén Baunit EPS 100 S, hr. 100 mm
- Hydroizolačný asfaltový pás Bitagit 40 Mineral, hr. 4 mm
- Podkladný oceľobetón vystužený Kari sieťou, C20/25, B420B, hr. 100 mm

Skladba podlahy v 1.N.P. nad podpivničenou časťou:

- Gres technický Cersanit 300 x 300 x 8 mm
- Lepiaca malta Baunit, hr. 2 mm
- Betónová mazanina vystužená Kari sieťou, C20/25, B420B, hr. 60 mm
- Poistná PE fólia Vedag Vedaflor TFG 200
- Minerálna vlna Isover T-N, hr. 40 mm
- Podlahový polystyrén Baunit EPS 100 S, hr. 100 mm
- Monolitický oceľobetónový strop, C20/25, B420B, hr. 200 mm

Skladba podlahy v 1.N.P. na teréne:

- Gres technický Cersanit 300 x 300 x 8 mm
- Lepiaca malta Baunit, hr. 2 mm
- Betónová mazanina vystužená Kari sieťou, C20/25, B420B, hr. 60 mm
- Poistná PE fólia Vedag Vedaflor TFG 200
- Podlahový polystyrén Baunit EPS 100 S, hr. 120 mm
- Hydroizolačný asfaltový pás Bitagit 40 Mineral, hr. 4 mm
- Podkladný oceľobetón vystužený Kari sieťou, C20/25, B420B, hr. 100 mm

Skladba podlahy v 2.N.P. s podlahovou krytinou keramickou:

- Gres technický Cersanit 300 x 300 x 8 mm
- Lepiaca malta Baunit, hr. 2 mm
- Betónová mazanina vystužená Kari sieťou, C20/25, B420B, hr. 60 mm
- Poistná PE fólia Vedag Vedaflor TFG 200
- Minerálna vlna Isover T-N, hr. 50 mm
- Monolitický oceľobetónový strop, C20/25, B420B, hr. 200 mm

Skladba podlahy v 2.N.P. s podlahovou krytinou koberec:

- Koberec, hr. 6 mm
- Podkladový filc, hr. 2 mm
- Samonivelizačná stierka Baunit Nivello 10
- Betónová mazanina vystužená Kari sieťou, C20/25, B420B, hr. 60 mm
- Poistná PE fólia Vedag Vedaflor TFG 200
- Minerálna vlna Isover T-N, hr. 50 mm
- Monolitický oceľobetónový strop, C20/25, B420B, hr. 200 mm

Skladba podlahy schodísk:

- Gres technický Cersanit 300 x 300 x 8 mm
- Lepiaca malta Baunit, hr. 2 mm
- Monolitické oceľobetónové doskové schodisko, C20/25, B420B,

Skladba podlahy garáží:

- Epoxidový náter Sikafloor Garage
- Drátkobetónový poter, hr. 100 – 150 mm
- Hydroizolačný asfaltový pás Bitagit 40 Mineral, hr. 4 mm
- Podkladný oceľobetón, C 25/30, B420B, hr. 200 mm
- Tepelná izolácia Foamglas S3, hr. 150 mm

Farebné prevedenie podlahových krytín určí investor.

**Skladby obvodových stien**

## Skladba steny hlavnej budovy s ETICS (od interiéru):

- Štuková omietka Baunit Extra, hr. 3 mm
- Stierka Baunit Starcontact, hr. 4 mm
- Výstužná mriežka Baunit Startex
- Murivo Ytong univerzal P3-450 PDK, hr. 300 mm
- Lepidlo Baunit Starcontact, 3 Kg/m<sup>2</sup>
- Tepelná izolácia EPS Baunit Startherm, hr. 150 mm
- Kotvy Baunit Startrack, 8 ks/m<sup>2</sup>
- Stierka Baunit Starcontact, hr. 4 mm
- Výstužná mriežka Baunit Startex
- Penetračný náter Baunit Uniprimer
- Omietka Baunit Silikontop K1,5

## Skladba steny garáží s ETICS (od interiéru):

- Štuková omietka Baunit Extra, hr. 3 mm
- Stierka Baunit Starcontact, hr. 4 mm
- Výstužná mriežka Baunit Startex
- Murivo Ytong univerzal P3-450 PDK, hr. 300 mm
- Lepidlo Baunit Starcontact, 3 Kg/m<sup>2</sup>
- Tepelná izolácia EPS Baunit Startherm, hr. 100 mm
- Kotvy Baunit Startrack, 8 ks/m<sup>2</sup>
- Stierka Baunit Starcontact, hr. 4 mm
- Výstužná mriežka Baunit Startex
- Penetračný náter Baunit Uniprimer
- Omietka Baunit Silikontop K1,5

## Skladba steny suterénu hlavnej budovy (od interiéru):

- Štuková omietka Baunit Extra, hr. 3 mm
- Stierka Baunit Starcontact, hr. 4 mm
- Ocel'obetónová monolitická stena, C 25/30, B420B, hr. 300 mm
- Lepidlo Baunit Starcontact, 3 Kg/m<sup>2</sup>
- Styrodur 3035 CS, hr. 120 mm



-Nopová fólia

Skladba steny v soklovej časti hlavnej budovy (od interiéru):

- Štuková omietka Baunit Extra, hr. 3 mm
- Stierka Baunit Starcontact, hr. 4 mm
- Výstužná mriežka Baunit Startex
- Murivo Ytong univerzal P3-450 PDK, hr. 300 mm
- Lepidlo Baunit Starcontact, 3 Kg/m<sup>2</sup>
- Styrodur 3035 CS, hr. 120 mm
- Kotvy Baunit Startrack, 8 ks/m<sup>2</sup>
- Stierka Baunit Starcontact, hr. 4 mm
- Výstužná mriežka Baunit Startex
- Penetračný náter Baunit Uniprimer
- Omietka Baunit Mosaik Top

Skladba steny v soklovej časti garáží (od interiéru):

- Štuková omietka Baunit Extra, hr. 3 mm
- Stierka Baunit Starcontact, hr. 4 mm
- Výstužná mriežka Baunit Startex
- Murivo Ytong univerzal P3-450 PDK, hr. 300 mm
- Lepidlo Baunit Starcontact, 3 Kg/m<sup>2</sup>
- Styrodur 3035 CS, hr. 80 mm
- Kotvy Baunit Startrack, 8 ks/m<sup>2</sup>
- Stierka Baunit Starcontact, hr. 4 mm
- Výstužná mriežka Baunit Startex
- Penetračný náter Baunit Uniprimer
- Omietka Baunit Mosaik Top

### **Skladby spevnených plôch**

Skladba okapového chodníka:

- Betónová dlažba Presbeton, hr. 60 mm
- Štrkopieskové lôžko, frakcia 0/4 mm, hr. 20 mm

- Podkladný oceľobetón vystužený Kari sieťou, C20/25, B420B, hr. 70 mm

Skladba ostatných spevnených plôch:

- Asfaltobetón 1. kvalitatívnej triedy, hr. 40 mm
- Asfaltobetón 2. kvalitatívnej triedy, hr. 60 mm
- Štrkový zhutnený podsyp, frakcia 16/32 mm, hr. 300 mm

#### **D.1.2. Stavebne konštrukčné riešenie [1]**

##### **a) Technická správa [1]**

V tejto časti práce posudzujem prefabrikovaný oceľobetónový strešný väzník tvaru T, ktorý prenáša zaťaženie z konštrukcie plochej strechy garáží do nosných oceľobetónových stĺpov. Posudzovaný väzník je navrhnutý z betónu C 35/45, oceľ B500B, celková výška väzníka je 650 mm a rozpätie je 9900 mm. Horná pásnica má šírku 400 mm a stojina je široká 200 mm. Statický tento prvok pôsobí ako prostý nosník.

##### **b) Podrobný statický výpočet [1]**

##### **Zaťaženie**

Na daný väzník pôsobí vlastná tiaž, zaťaženie skladby strechy a klimatické zaťaženia ako sneh a vietor. Nakoľko je strecha nepochôdzna, neuvažuje sa s užitným zaťažením. Väzníky budú od seba navzájom osovo vzdialené 4,5 m, to znamená že zaťažovacia šírka je 4,5 m.

**Stále zat'azenie:**

-Súčiniteľ stáleho zat'azenia  $\gamma_G = 1,35$

Tabuľka 1: Stále zat'azenie

Názov	Objemová hmotnosť (kN/m <sup>3</sup> )	Plošná hmotnosť (kN/m <sup>2</sup> )	$g_k$ (kN/m)	$\gamma_G$	$g_d$ (kN/m)
Kamenivo hr. 50 mm	15,00	0,75	3,375	1,35	4,556
Fíltek 500		0,005	0,023	1,35	0,030
Fólia Dekplan 77 hr. 1,5 mm		0,018	0,081	1,35	0,109
Fíltek 300		0,003	0,014	1,35	0,018
EPS 100 S hr. 240 mm	0,23	0,055	0,248	1,35	0,334
Glastek 40 Special mineral hr. 4,0 mm		0,045	0,203	1,35	0,273
Panely Spiroll hr. 160 mm		2,85	12,825	1,35	17,314
Väzník	25,00		4,250	1,35	5,738
Suma			21,02		28,37

**Premenné zat'azenie– sneh:**

Objekt bude umiestnený v Jablunkove, to znamená že sa bude nachádzať v snehovej oblasti V, typ krajiny – otvorená, plochá strecha so sklonom do 5°.

$$s_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$C_e = 0,8$$

$$C_t = 1,0$$

$$\mu_1 = 0,8$$

$$s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,8 \times 1,0 \times 0,8 \times 2,5 = 1,6 \text{ kN/m}^2 \quad [18]$$

**Premenné zat'azenie- vietor:**

Jablunkov sa nachádza vo veternej oblasti I.

$$v_{b,0} = 22,5 \text{ m/s}$$

$$c_{dir} = 1,0$$

$$c_{season} = 1,0$$

$$v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,0} = 1,0 \times 1,0 \times 22,5 = 22,5 \text{ m/s}$$

$$\text{Vietor v smere rámu} \quad b = 18,9 \text{ m}, z = h = 5,2 \text{ m}$$

Vietor kolmo k rámu  $b = 20,6 \text{ m}$ ,  $z = h = 5,2 \text{ m}$

Kategória terénu III.  $z_0 = 0,3 \text{ m}$ ,  $z_{\min} = 5 \text{ m}$ ,  $z_{0,II} = 0,05 \text{ m}$  [19]

Súčiniteľ terénu:

$$k_r = 0,19 \times \left( \frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,19 \times \left( \frac{0,3}{0,05} \right)^{0,07} = 0,215 \quad 1.1.[19]$$

Súčiniteľ drsnosti terénu:

$$c_r = k_r \times \ln \left( \frac{z}{z_0} \right) = 0,215 \times \ln \left( \frac{5,2}{0,3} \right) = 0,613 \quad 1.2.[19]$$

Stredná rýchlosť vetra:

$$v_m(z) = c_r \times c_0 \times v_b = 0,613 \times 1 \times 22,5 = 13,82 \text{ m/s} \quad 1.3.[19]$$

Intenzita turbulencie:

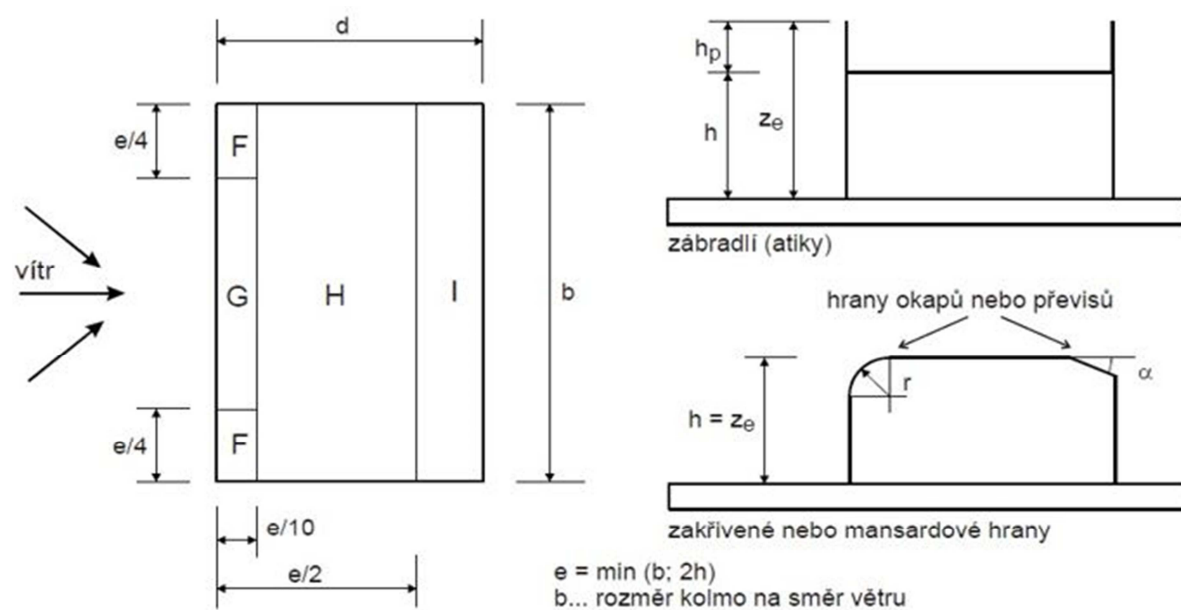
$$I_v(z) = \frac{k_I}{c_0(z) \times \ln \frac{z}{z_0}} = \frac{1}{1 \times \ln \frac{5,2}{0,3}} = 0,351 \quad 1.4.[19]$$

**Charakteristický maximálny dynamický tlak:**

$$q_p(z) = (1 + 7 \times I_v) \times 0,5 \times \rho \times v_m^2$$

$$\begin{aligned} q_p(z) &= (1 + 7 \times 0,351) \times 0,5 \times 1,25 \times 13,82^2 \\ &= 0,413 \text{ kN/m}^2 \end{aligned} \quad 1.5.[19]$$

Tlak vetra na strešnú konštrukciu:



Obrázok 1: Rozdelenie plochej strechy na oblasti

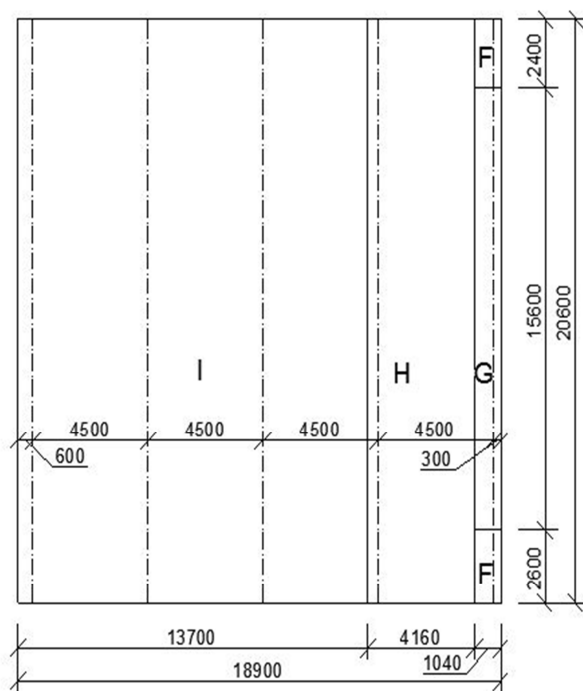
Tabuľka 2: Rozmery jednotlivých oblastí strechy

[m]	e	e/10	e/2	e/4
ekolmo	10,4	1,04	5,2	2,6
epozdĺžne	10,4	1,04	5,2	2,6

Hodnoty súčiniteľov vonkajších tlakov  $c_{pe,10}$  pre ploché strechy (nerozlišuje sa priečny a pozdĺžny vietor)

Tabuľka 3: Výpočet vonkajších tlakov

Priečny vietor				
Oblasť	F	G	H	I
$c_{pe,10} [-]$	-1,80	-1,20	-0,70	-0,20
				0,20



Obrázok 2: Rozdelenie strechy na oblasti

Tabuľka 4: Výsledné tlaky vetra

c-pi <sub>i,10</sub> = -0,30			c+pi <sub>i,10</sub> = 0,20		
wk <sup>F-</sup>	-0,62	[kNm-2]	wk <sup>F-</sup>	-0,83	[kNm-2]
wk <sup>G-</sup>	-0,37	[kNm-2]	wk <sup>G-</sup>	-0,58	[kNm-2]
wk <sup>H-</sup>	-0,17	[kNm-2]	wk <sup>H-</sup>	-0,37	[kNm-2]
wk <sup>I-</sup>	0,04	[kNm-2]	wk <sup>I-</sup>	-0,17	[kNm-2]
wk <sup>I+</sup>	0,21	[kNm-2]	wk <sup>I+</sup>	0,00	[kNm-2]

**Posúdenie nosnej konštrukcie:**

Tabuľka 5: Výpočet zaťaženia snehom

Názov	Výpočet	q <sub>k</sub> (kN/m)	γ	q <sub>d</sub> (kN/m)
Zaťaženie snehom oblasť V	1,6×4,5	7,20	1,500	10,80
Suma		7,20		10,80

Tabuľka 6: Výpočet zaťaženia vetrom

Názov	Výpočet	$q_k$ (kN/m)	$\gamma$	$q_d$ (kN/m)
Zaťaženie vetrom oblasť I	$0,21 \times 4,5$	0,95	1,500	1,42
Suma		0,95		1,42

**Zaťaženie celkom:**

$$g_d = g_{d, \text{stále}} + q_{d, \text{sneh}} + q_{d, \text{vietor}} = 28,37 + 10,80 + 1,42$$

$$g_d = 40,60 \text{ kN/m}$$

**Medzný stav únosnosti:**

Krytie výstuže:

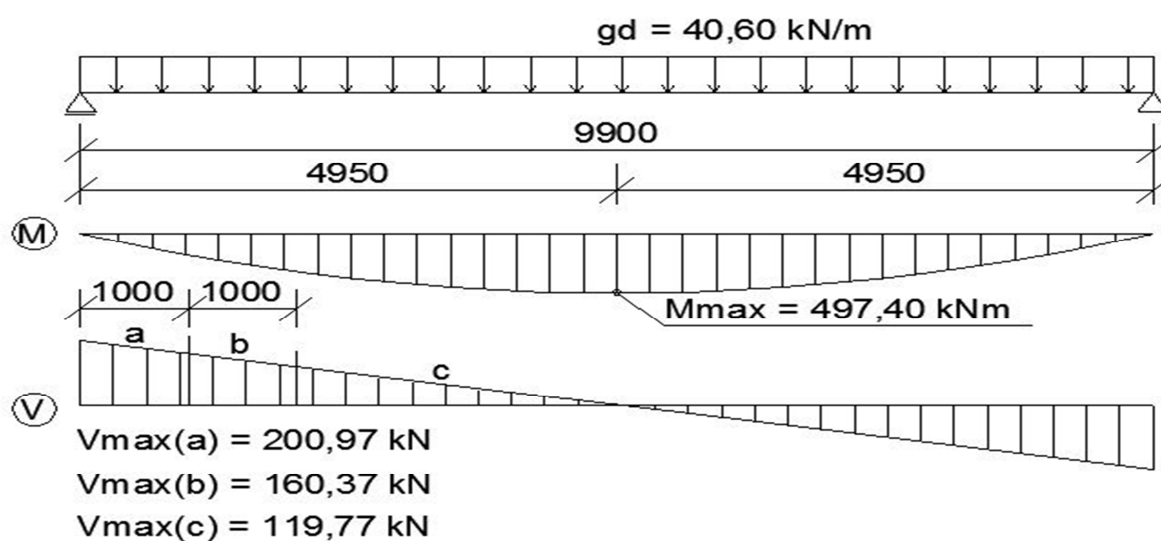
$$\Delta c_{\text{dev}} = 5 \text{ mm}, c_{\text{min}} = 25 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{dev}} = 25 + 5 = 30 \text{ mm}$$

1.6.[16]

Maximálny ohybový moment

$$M_{\text{max}} = \frac{1}{8} \times g_d \times l^2 = \frac{1}{8} \times 40,60 \times 9900^2 = 497,40 \text{ kNm} \quad 1.7.$$



Obrázok 3: Pribeh vnútorných síl na nosníku

V danom nosníku je navrhnutá hlavná nosná výstuž v troch radoch po 3 prúty o priemere 20 mm. Pevnosť ocele B500B, betón C 35/45, krytie 30 mm.

Plocha výstuže:

$$= A_{s2} = A_{s3} = 3 \times \pi \times r^2 = 3 \times \pi \times \emptyset 0,0001^2 = 0,000942 \text{ m}^2 \quad 1.8. [16]$$

Sila vo výstuži:

$$F_{s1} = F_{s2} = F_{s3} = A_s \times f_{yd} = 0,000942 \times 434,78 = 0,41 \text{ MN} \quad 1.9. [16]$$

Výška tlačenej oblasti:

$$x = \frac{F_{s1} + F_{s2} + F_{s3}}{\lambda \times b_w \times \eta \times f_{cd}} = \frac{0,41 + 0,41 + 0,41}{0,8 \times 0,4 \times 1,0 \times 23,33} = 0,165 \text{ m} \quad 1.10. [16]$$

Účinné výšky prierezu:

$$d_1 = h - c_{nom} - \emptyset_{str.} - \frac{\emptyset}{2} = 650 - 30 - 14 - 10 = 596 \text{ mm} \quad 1.11. [16]$$

$$\begin{aligned} d_2 &= h - c_{nom} - \emptyset_{str.} - \emptyset - 30 - \frac{\emptyset}{2} \\ &= 650 - 30 - 14 - 20 - 30 - 10 \\ &= 546 \text{ mm} \end{aligned} \quad 1.12. [16]$$

$$\begin{aligned} d_3 &= h - c_{nom} - \emptyset_{str.} - \emptyset - 30 - \emptyset - 30 - \frac{\emptyset}{2} \\ &= 650 - 30 - 14 - 20 - 30 - 20 - 30 - 10 \\ &= 496 \text{ mm} \end{aligned} \quad 1.13. [16]$$



Rovnováha síl v priereze:

$$F_{s1} + F_{s2} + F_{s3} - F_c = 0 \Rightarrow F_c = 1,23 \text{ MN} \quad 1.14. [16]$$

Únosnosť prierezu:

$$\begin{aligned} M_{Rd} &= F_{s1} \times d_1 + F_{s2} \times d_2 + F_{s3} \times d_3 - F_c \times \frac{\lambda \times x}{2} \\ &= 0,41 \times 0,596 + 0,41 \times 0,546 + 0,41 \times 0,496 \\ &\quad - 1,23 \times \frac{0,8 \times 0,165}{2} = 0,59 \text{ MN} \end{aligned} \quad 1.15. [16]$$

$$\begin{aligned} M_{Rd} &\geq M_{\max} \\ 0,59 &\geq 0,50 \Rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

### Konštrukčné zásady

Minimálna plocha výstuže:

$$\begin{aligned} a_{s,\min} &= \max \begin{cases} 0,26 \times \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \times b_t \times d \\ 0,0013 \times b_t \times d \end{cases} \\ &= \max \begin{cases} 0,26 \times \frac{3,2}{500} \times 0,2 \times 0,546 \\ 0,0013 \times 0,2 \times 0,546 \end{cases} \\ &= \max \begin{cases} 1,817 \times 10^{-4} \\ 1,420 \times 10^{-4} \end{cases} = 1,817 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \end{aligned} \quad 1.16. [16]$$

$$\begin{aligned} a_{s,\text{skut}} &\geq a_{s,\min} \\ 28,27 \times 10^{-4} &\geq 1,817 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

Maximálna plocha výstuže:

$$a_{s,max} = 0,04 \times A_s = 0,04 \times 0,17 = 6,8 \times 10^{-3} m^2 \quad 1.17. [16]$$

$$a_{s,skut} \leq a_{s,max}$$

$$2,83 \times 10^{-3} \leq 6,8 \times 10^{-3} m^2 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Obmedzenie výšky tlačenej oblasti:

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{0,165}{0,546} = 0,30 \quad 1.18. [16]$$

$$\xi_{bal} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = \frac{700}{700 + 434,78} = 0,62 \quad 1.19. [16]$$

$$\xi \leq \xi_{bal}$$

$$0,30 \leq 0,62 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Maximálna osová vzdialenosť prútov:

$$s_{max} = \min\{2 \times h | 250\} = \min\{2 \times 650 | 250\} = \min\{1300 | 250\}$$

$$= 250 \text{ mm} \quad 1.20. [16]$$

$$s_{skut,os} \leq s_{max}$$

$$46 \leq 250 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Minimálna svetlá vzdialenosť prútov:

$$s_{min} = \max\{k_1 \times \emptyset \mid d_g + k_2 \mid 20\} = \max\{1,2 \times 20 \mid 16 + 5 \mid 20\}$$

$$= \max\{24 \mid 21 \mid 20\} = 24 \text{ mm} \quad 1.21. [16]$$

$$s_{skut,sv} \geq s_{min}$$

$$26 \geq 24 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Návrh konštrukčnej výstuže**

Navrhujem 6 prútov priemeru 16 mm.

$$a_{s,k} = 6 \times \pi \times r^2 = 6 \times \pi \times 8^2 = 1,206 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$a_{s,k,\min} = 0,2 \times A_s = 0,2 \times 2,827 \times 10^{-3} = 5,65 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad 1.22. [16]$$

$$a_{s,k,\min} \leq a_{s,k}$$

$$5,654 \times 10^{-4} \leq 12,06 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Návrh šmykovej výstuže:**

Daný väzník som v krajných častiach rozdelil od okraja po 1 m, čím mi vznikli 3 oblasti (a,b,c) šmykového namáhania, vid' obrázok č.3: Priebeh vnútorných síl. Pre každú oblasť som zvlášť spočítal maximálnu posúvajúcu silu a na tú následne navrhol šmykovú výstuž.

Maximálna posúvajúca sila pre oblasť a = 200,97 kN. Navrhujem štvorstrižné strmienka priemeru 14 mm rozmiestnené po 100 mm.

Plocha výstuže:

$$A_{sw} = 4 \times \frac{\pi \times d^2}{4} = 4 \times \frac{\pi \times 0,014^2}{4} = 6,16 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad 1.23. [16]$$

Účinná výška prierezu:

$$d = h - c_{\text{nom}} - \frac{\emptyset}{2} = 200 - 30 - 10 = 160 \text{ mm} = 0,16 \text{ m} \quad 1.24. [16]$$

Rameno vnútorných síl:

$$z = 0,9 \times d = 0,9 \times 0,16 = 0,144 \text{ m} \quad 1.25. [16]$$

Maximálna únosnosť v šmyku:

$$\begin{aligned}
 V_{Rd,max} &= \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times \frac{f_{cd}}{\cot \theta + \tan \theta} \\
 &= 1,0 \times 0,4 \times 0,144 \times 0,516 \times \frac{23,33}{1 + 1} \\
 &= 346,70 \text{ kN}
 \end{aligned}
 \tag{1.26. [16]}$$

$$\begin{aligned}
 V_{Rd,s} &= A_{sw} \times \frac{1}{s} \times z \times f_{yw,d} \times \cot \theta \\
 &= 6,16 \times 10^{-4} \times \frac{1}{0,1} \times 0,144 \times 434,78 \times 1 \\
 &= 385,67 \text{ kN}
 \end{aligned}
 \tag{1.27. [16]}$$

Pre prvky so zvislou šmykovou výstužou je únosnosť v šmyku  $V_{Rd}$  menšia z hodnôt  $V_{Rd,s}$  a  $V_{Rd,max}$  [16].

$$V_{E,d} \leq V_{R,d}$$

$$200,97 \leq 346,70 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Maximálna posúvajúca sila pre oblasť  $b = 160,37 \text{ kN}$ . Navrhujem dvojstrižné strmienka priemeru 14 mm rozmiestnené po 250 mm.

Plocha výstuže:

$$A_{sw} = 2 \times \frac{\pi \times d^2}{4} = 2 \times \frac{\pi \times 0,014^2}{4} = 3,079 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \tag{1.28. [16]}$$

Účinná výška prierezu:

$$d = d_3 = 496 \text{ mm} = 0,5 \text{ m} \tag{1.29. [16]}$$

Rameno vnútorných síl:

$$z = 0,9 \times d = 0,9 \times 0,5 = 0,45 \text{ m} \quad 1.30. [16]$$

Maximálna únosnosť v šmyku:

$$\begin{aligned} V_{Rd,max} &= \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times \frac{f_{cd}}{\cot \theta + \tan \theta} \\ &= 1,0 \times 0,2 \times 0,45 \times 0,516 \times \frac{23,33}{1 + 1} \\ &= 541,72 \text{ kN} \end{aligned} \quad 1.31. [16]$$

$$\begin{aligned} V_{Rd,s} &= A_{sw} \times \frac{1}{s} \times z \times f_{yw,d} \times \cot \theta \\ &= 3,079 \times 10^{-4} \times \frac{1}{0,25} \times 0,45 \times 434,78 \times 1 \\ &= 240,96 \text{ kN} \end{aligned} \quad 1.32. [16]$$

Pre prvky so zvislou šmykovou výstužou je únosnosť v šmyku  $V_{Rd}$  menšia z hodnôt  $V_{Rd,s}$  a  $V_{Rd,max}$  [16].

$$\begin{aligned} V_{E,d} &\leq V_{R,d} \\ 160,37 &\leq 240,96 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

Maximálna posúvajúca sila pre oblasť c = 119,77 kN. Navrhujem dvojstrižné strmienka priemeru 14 mm rozmiestnené po 350 mm.

Plocha výstuže:

$$A_{sw} = 2 \times \frac{\pi \times d^2}{4} = 2 \times \frac{\pi \times 0,014^2}{4} = 3,079 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad 1.33. [16]$$

Účinná výška prierezu:

$$d = d_3 = 496 \text{ mm} = 0,5 \text{ m} \quad 1.34. [16]$$

Rameno vnútorných síl:

$$z = 0,9 \times d = 0,9 \times 0,5 = 0,45 \text{ m} \quad 1.35. [16]$$

Maximálna únosnosť v šmyku:

$$\begin{aligned} V_{Rd,max} &= \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times \frac{f_{cd}}{\cot \theta + \tan \theta} \\ &= 1,0 \times 0,2 \times 0,45 \times 0,516 \times \frac{23,33}{1 + 1} \\ &= 541,72 \text{ kN} \end{aligned} \quad 1.36. [16]$$

$$\begin{aligned} V_{Rd,s} &= A_{sw} \times \frac{1}{s} \times z \times f_{yw,d} \times \cot \theta \\ &= 3,079 \times 10^{-4} \times \frac{1}{0,35} \times 0,45 \times 434,78 \times 1 \\ &= 172,12 \text{ kN} \end{aligned} \quad 1.37. [16]$$

Pre prvky so zvislou šmykovou výstužou je únosnosť v šmyku  $V_{Rd}$  menšia z hodnôt  $V_{Rd,s}$  a  $V_{Rd,max}$  [16].

$$V_{E,d} \leq V_{R,d}$$

$$119,77 \leq 172,12 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Konštrukčné zásady

Stupeň šmykového vystuženia:

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{s \times b_w \times \sin \alpha} = \frac{7,70 \times 10^{-4}}{0,4 \times 0,2 \times \sin 90^\circ} = 9,61 \times 10^{-3} \quad 1.38. [16]$$

$$\rho_{w,min} = \frac{0,08 \times \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0,08 \times \sqrt{35}}{500} = 9,47 \times 10^{-4} \quad 1.39. [16]$$

$$\rho_{w,min} \leq \rho_w$$

$$9,47 \times 10^{-4} \leq 9,61 \times 10^{-3} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Maximálna pozdĺžna osová vzdialenosť strmienkov:

$$\begin{aligned} s_{max} &= 0,75 \times d \times (1 + \cot \alpha) \\ &= 0,75 \times 0,5 \times (1 + \cot 90^\circ) = 0,375 \text{ m} \end{aligned} \quad 1.40. [16]$$

$$s_{max,sk} \leq s_{max}$$

$$0,35 \leq 0,375 \text{ m} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Záver

V tejto kapitole som navrhol a posúdil strešný väzník konštrukcie garáže. Konkrétne sa jedná o prefabrikovaný oceľobetónový väzník tvaru T na rozpätie 9,9 m o celkovej výške 0,65 m.

#### c) Výkresová časť [1]

Súčasťou návrhu je výkres výstuže strešného väzníka, vid' zoznam príloh.

**D.1.3. Požiarne bezpečnostné riešenie [1]**

Nie je predmetom danej diplomovej práce, nakoľko požiarne bezpečnostné riešenie musí byť vypracované autorizovanou osobou v danom obore.

**D.1.4. Technika prostredia stavieb [1]****a) Technická správa [1]**

V danom objekte hasičskej stanice je navrhnuté ústredné vykurovanie, ktoré bude zaistené pomocou plynového kotla nachádzajúceho sa v technickej miestnosti. Rovnako sa v technickej miestnosti bude nachádzať aj zásobníkový plynový ohrievač pre ohrev teplej úžitkovej vody o objeme 100 l.

Všetky vnútorné rozvody vody a kanalizácie budú vedené PVC potrubím v inštalačných šachtách, stenách, inštalačných predstenách ako aj podhl'adoch. Daný objekt bude napojený na verejný rozvod pitnej vody, NT plynu, NN napätia ako aj na verejnú splaškovú kanalizáciu. Dažďová voda bude vsakovaná na pozemku investora. Táto voda musí byť prefiltrovaná odlučovačom ropných látok.

Celý objekt bude primárne vetraný prirodzene pomocou okenných a dverných otvorov, ale rovnako sa v objekte bude nachádzať aj vzduchotechnika pre nútené vetranie, ktorá bude vedená v podhl'adoch jednotlivých miestností. V priestoroch garáží musí byť zhotovené odsávanie pre odvod spalín z motorových vozidiel.

Z hľadiska tepelnej techniky spadá predmetná budova do kategórie „C“, vid' tepelno-technické posúdenia.

Podrobný návrh techniky prostredia stavieb musí zhotoviť autorizovaná osoba z daného oboru.

**b) Výkresová časť [1]**

Nie je predmetom danej diplomovej práce.

**c) Zoznam strojov a zariadení a technické špecifikácie [1]**

Nie je predmetom danej diplomovej práce.



## **D.2. Dokumentácia technických a technologických zariadení [1]**

### **1. Technická správa [1]**

Nie je predmetom danej diplomovej práce. Konkrétnu špecifikáciu dodajú jednotliví dodávatelia.

### **2. Výkresová časť [1]**

Nie je predmetom danej diplomovej práce.

### **3. Zoznam strojov a zariadení a technické špecifikácie [1]**

Nie je predmetom danej diplomovej práce.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



## **4. Dokladová část**

Študent:

Bc. Andrej Bugáň

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

OSTRAVA 2018

## Tepelno technické posúdenie obvodových konštrukcií budovy [11]

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Obvodová stena- hlavná budova

#### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
 Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
 Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
 Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

#### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit omítková stěrka extra	0,003	0,470	25,0
2	Baumit StarContact	0,004	0,800	50,0
3	Ytong P2-500	0,300	0,135	7,0
4	Baumit EPS-F	0,150	0,041	40,0
5	Baumit StarContact	0,004	0,800	50,0
6	Baumit silikonová omítka (Sili	0,0015	0,700	70,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$   
 Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,960$   
 Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Vypočtená hodnota:  $U = 0,165 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,153 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Baumit EPS-F).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.  
 Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0185 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
 Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 1,2780 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** sokel- hlavní budova

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 °C  
 Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 °C  
 Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 °C  
 Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 °C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 °C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit omítková stěrka extra	0,003	0,470	25,0
2	Baumit StarContact	0,004	0,800	50,0
3	Ytong P2-500	0,300	0,135	7,0
4	Baumit XPS-R	0,120	0,035	70,0
5	Baumit StarContact	0,004	0,800	50,0
6	Baumit MosaikTop	0,002	0,700	150,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$   
 Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,958$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Vypočtená hodnota:  $U = 0,171 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,238 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Baumit XPS-R).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.  
 Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0239 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
 Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,8419 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Suterénna stena

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
 Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
 Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
 Teplota na vnější straně  $T_e$ : 5,0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit omítková stěrka extra	0,003	0,470	25,0
2	Baumit StarContact	0,004	0,800	50,0
3	Železobeton 2	0,300	1,580	29,0
4	Baumit XPS-R	0,120	0,035	70,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr = 0,422$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi}, m = 0,936$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi}, cr$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi}, m$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U, N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,266 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U, N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplu 2015, (c) 2015 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Podlaha suterén

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
 Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
 Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
 Teplota na vnější straně  $T_e$ : 8,3 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	weber.bat 20 MPa cementový pot	0,060	1,380	40,0
3	Isover EPS 100S	0,100	0,037	50,0

**I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,268$ Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,917$ 

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

**II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**Požadavek:  $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ Vypočtená hodnota:  $U = 0,342 \text{ W/m}^2\text{K}$  **$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

**III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

Název konstrukce: Podlaha Garáž

**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 14,0 C  
 Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
 Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
 Teplota na vnější straně  $T_e$ : 8,3 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 15,0 C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

**Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 2	0,125	1,580	29,0
2	Vedag Vedatect PYE PV200 S5	0,005	0,170	20000,0
3	Železobeton 2	0,200	1,580	29,0
4	Foamglas S3	0,150	0,045	800000,0

**I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,286$ Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,935$ 

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

**II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**Požadavek:  $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ Vypočtená hodnota:  $U = 0,267 \text{ W/m}^2\text{K}$  **$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

**III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$ ,  
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

**VI. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

**Název konstrukce:** Podlaha na zemi- hlavní budova

**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	8,1 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

**Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Beton hutný 1	0,060	1,230	17,0
3	Vedag Vedaflor TGF 200	0,0002	0,350	500000,0
4	Baumit EPS 100 S	0,120	0,037	50,0
5	Bitagit 40 Mineral	0,004	0,210	26000,0

**I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,277$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,951$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

**II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,287 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

**III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$ ,  
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:

zóna č. 1:  $0,148 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$  (materiál: Baumit EPS 100 S).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti  $M_{c,a} = 0,0231 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká.

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{a,vysl} > 0 \text{ kg/m}^2$  ... 2. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

**Název konstrukce:** Strecha- hlavní budova

**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
 Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
 Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
 Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

**Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 2	0,200	1,580	29,0
2	Bitagit 40 Mineral	0,004	0,210	26000,0
3	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	0,200	0,037	30,0
4	Jutafol D 110 Special	0,0003	0,390	3868,0
5	Fatrafol 804	0,0004	0,350	19300,0
6	Jutadach 115	0,0002	0,390	100,0
7	Štěrka	0,050	0,650	15,0

**I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,958$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

**II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,173 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

**III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,003 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
 (materiál: Jutafol D 110 Special).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,003 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.  
 Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0012 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
 Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,2036 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**



**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

**Název konstrukce:** Strecha garáž

**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 14,0 C  
 Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
 Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
 Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 15,0 C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

**Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dutinový panel	0,160	1,200	23,0
2	Bitagit 40 Mineral	0,004	0,210	26000,0
3	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	0,160	0,037	30,0
4	Jutafol D 110 Special	0,0003	0,390	3868,0
5	Fatrafol 804	0,0004	0,350	19300,0
6	Jutadach 115	0,0002	0,390	100,0
7	Štěrka	0,050	0,650	15,0

**I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,712$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,948$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

**II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,213 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

**III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,003 \text{ kg/m}^2\text{rok}$  (materiál: Jutafol D 110 Special).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,003 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0003 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,2180 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

## Energetický štítok obálky budovy [11]

### Protokol k energetickému štítku obálky budovy

#### Identifikační údaje

Druh stavby	Hasičská stanica Jablunkov
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Jablunkov, ulica Polní, 739
Katastrální území a katastrální číslo	91
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Jablunkov, č.kat. 85632 HZSČR
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	HZSČR
Adresa	Výškovická 40, 700 30 Ostarva-Zábřeh
Telefon / E-mail	0908225889 /

#### Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	5 706,8 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 681,0 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,47 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{in}$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15 °C

#### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\Sigma \psi_{k,lk} + \Sigma \chi_i$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
okná	69,4	0,84	1,50 (1,20)	1,05	61,2
podlaha	581,1	0,27	0,45 (0,30)	0,53	83,2
steny	599,3	0,17	0,30 (0,20)	1,14	116,1

Obvodové steny	199,4	0,17	0,30	(0,20)	1,05	35,6
dvere	5,9	0,90	1,70	(1,20)	1,05	5,6
podlaha na teréne	257,4	0,287	0,45	(0,30)	0,50	47,6
stena garáž	99,4	0,42	0,30	(0,20)	0,15	6,3
vráta	133,7	0,96	1,70	(1,20)	0,90	115,5
strecha	834,8	0,17	0,24	(0,16)	1,08	153,3
stena budova	85,7	0,42	0,30	(0,20)	-0,15	
Tepelné vazby	0,0	0,00		( )		210,1
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
				( )		
<b>Celkem</b>	<b>2 866,1</b>					<b>834,5</b>

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

### Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	834,5
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,31</b>
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{im}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,37
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,28
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,37</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

**Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy**

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	$W/(m^2 \cdot K)$	<b>0,19</b>
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	$W/(m^2 \cdot K)$	<b>0,28</b>
C – D	$U_{em,N}$	$W/(m^2 \cdot K)$	<b>0,37</b>
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	$W/(m^2 \cdot K)$	<b>0,56</b>
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	$W/(m^2 \cdot K)$	<b>0,74</b>
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	$W/(m^2 \cdot K)$	<b>0,93</b>

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 28.10.2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc.

Andrej Bugáň IČ:

Zpracoval: Bc. Andrej Bugáň

Podpis:

.....

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

**ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY**

(Typ budovy, místní označení) (Adresa budovy)		Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c =$		<b>stávající</b>	<b>doporučení</b>

<div>CI <u>Velmi úsporná</u></div> <div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div></div> <div>Mimořádně ne hospodárná</div>		<div>0,84</div>				
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$		$U_{em} = H_T / A$	0,31			
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2		$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,37			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,19	0,28	0,37	0,56	0,74	0,93
Platnost štítku do: 28.10.2022			Datum vystavení štítku: 28.10.2018			
Štítek vypracoval(a):		Bc. Andrej Bugáň				
		(Študent)				

## **5. Záver**

Predmetom diplomovej práce bolo vyhotovenie projektovej dokumentácie pre objekt novostavby hasičskej stanice v Jablunkove podľa platných predpisov a noriem v rozsahu projektovej dokumentácie pre realizáciu stavby. Tento projekt je vypracovaný tak, aby funkčne splňal požiadavky kladené na takýto typ objektu. Práca pozostáva z projektovej dokumentácie pre zhotovenie stavby, technickej správy, tepelno-technických posúdení obalových konštrukcií budovy, energetického štítka obálky budovy a statického riešenia oceľobetónového strešného väzníka.

**Pod'akovanie**

V závere by som rád poďakoval svojmu vedúcemu diplomovej práce pánovi Ing. Filipovi Čmielovi, Ph.D., za konzultácie, pomoc, odborné rady a výborný prístup počas riešenia tejto diplomovej práce.

Rovnako by som sa chcel poďakovať aj pani Ing. Pavlíne Matečkovej, Ph.D., za prístup, pomoc a odborné rady pri vypracovaní statickej časti diplomovej práce.

## 6. Zoznam použitých zdrojov

- [1] Vyhláška č. 499/2006 Sb. v znení novely č. 62/2013 Sb., o dokumentácii stavieb
- [2] Zákon č. 183/2006 Sb., Stavebný zákon
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požiadavkách na stavby
- [4] Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požiadavkách na využívanie územia
- [5] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požiadavkách zabezpečujúcich
- [6] ČSN 73 6056 – Odstavné a parkovacie plochy cestných vozidiel
- [7] Vyhláška č. 148/2007 Sb., o energetickej náročnosti budov
- [8] Zákon č. 17/1992 Sb., o životnom prostredí
- [9] Zákon č. 100/2001 Sb., o ochrane životného prostredia a možné vzniknuté vplyvy na životné prostredie
- [10] ČSN EN 12056-3 (75 6760) – Vnútorná kanalizácia – gravitačné systémy
- [11] ČSN 73 0540-2:2011 – Tepelná ochrana budov
- [12] Nariadenie vlády č. 272/2011 Sb., o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií
- [13] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadoch
- [14] ČSN 73 4108 – Hygienické zariadenia a šatne
- [15] ČSN 73 4130 – Schodiská a šikmé rampy
- [16] EC 2 – ČSN EN 73 1201 – Navrhovanie betónových konštrukcií – časť 1-1
- [17] EC 1 – ČSN 73 0005 časť 1-1
- [18] EC 1 – ČSN 73 0005 časť 1-3
- [19] EC 1 – ČSN 73 0005 časť 1-4
- [20] Zákon 114/1992 Sb., o ochrane prírody
- [21] <https://homen.vsb.cz/~jan731/Betonove%20konstrukce/Tabulka%20pevnosti%20betonu.pdf>
- [22] <http://fast10.vsb.cz/mynarzova/pdf/mmr2017.pdf>
- [23] [https://homen.vsb.cz/~jan731/Betonove%20konstrukce/Metoda%20mezni%20rovnovahy.pdf?fbclid=IwAR2wvU9dow\\_nm](https://homen.vsb.cz/~jan731/Betonove%20konstrukce/Metoda%20mezni%20rovnovahy.pdf?fbclid=IwAR2wvU9dow_nm)
- [24] <http://fast10.vsb.cz/sera/Zatizeni%20vetrem%20-%20teorie%20+%20norma.pdf>
- [25] <http://www.ytong.cz/presne-tvarnice-ytong.php>
- [26] [http://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/prefa\\_brno\\_katalogove\\_listy\\_zelezobetonovy\\_skelet.pdf](http://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/prefa_brno_katalogove_listy_zelezobetonovy_skelet.pdf)
- [27] <https://www.dek.cz/obsah/technicka-podpora/skladby-strech-dekroof>
- [28] <https://www.slovaktual.sk/produkty/plastove-okna/standard/>
- [29] [https://www.spedos.sk/assets/product\\_pdf/187123Prospekt-garazova-vrata-sekni.pdf](https://www.spedos.sk/assets/product_pdf/187123Prospekt-garazova-vrata-sekni.pdf)



## **7. Zoznam obrázkov**

Obrázok 1: Rozdelenie plochej strechy na oblasti .....	37
Obrázok 2: Rozdelenie strechy na oblasti .....	38
Obrázok 3: Priebeh vnútorných síl na nosníku .....	39

## **8. Zoznam tabuliek**

Tabuľka 1: Stále zaťaženie.....	35
Tabuľka 2: Rozmery jednotlivých oblastí strechy .....	37
Tabuľka 3: Výpočet vonkajších tlakov .....	37
Tabuľka 4: Výsledné tlaky vetra .....	38
Tabuľka 5: Výpočet zaťaženia snehom.....	38
Tabuľka 6: Výpočet zaťaženia vetrom.....	39

## **9. Zoznam použitého software**

1. Autocad 2014
2. Microsoft Office Word 2016
3. Microsoft Office Excel 2016
4. Adobe reader
5. Svoboda software: Teplo 2017 EDU
6. Svoboda software: Energie 2016

## **10. Zoznam príloh**

1. Obsah výkresovej dokumentácie
2. Prospekt Spiroll hr. 160 mm

## **Príloha č.1: Obsah projektovej dokumentácie**

Architektonická štúdia	1:125
C.2. Koordinačná situácia	1:200
D.1.1.b.1. Základy	1:50
D.1.1.b.2. Pôdorys 1.P.P.	1:50
D.1.1.b.3. Pôdorys 1.N.P.	1:50
D.1.1.b.4. Pôdorys 2.N.P.	1:50
D.1.1.b.5. Výkres tvaru stropu nad 1.P.P.	1:50
D.1.1.b.6. Výkres tvaru stropu nad 1.N.P.	1:50
D.1.1.b.7. Výkres tvaru stropu nad 2.N.P.	1:50
D.1.1.b.8. Kladečský plán stropu garáže	1:50
D.1.1.b.9. Plochá strecha	1:50
D.1.1.b.10. Rez A-A´	1:50
D.1.1.b.11. Rez B-B´	1:50
D.1.1.b.12. Pohľady	1:100
D.1.1.b.13. Detail atiky	1:10
D.1.1.b.14. Detail základovej pätky	1:10
D.1.1.b.15. Výpis okien a dverí	-
D.1.1.b.16. Výpis zámočníckych výrobkov	-
D.1.1.b.17. Výpis klampiarskych výrobkov	-
D.1.2.c Výkres výstuže nosníka	

# VÝKRESY

6

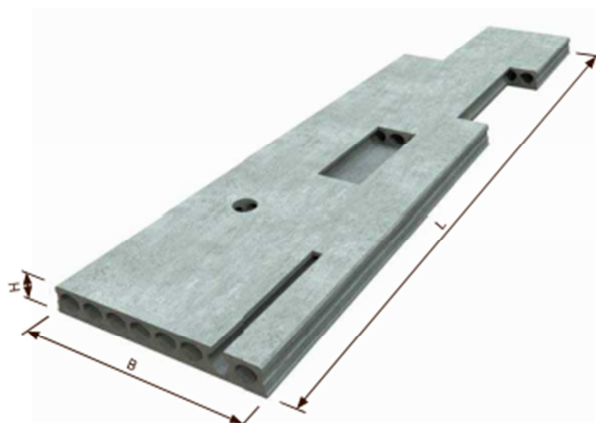
## PŘEDPJATÉ STROPNÍ PANELE SPIROLL výšky 160 mm

6.1

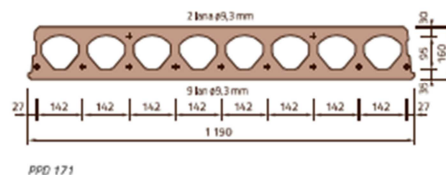
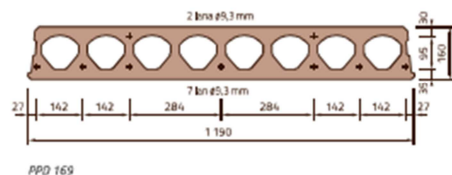
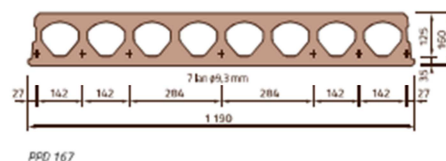
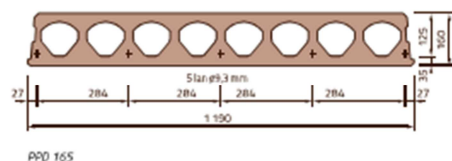
TABULKA VÝROBNÍCH ROZMĚRŮ – SPIROLL H = 160 mm, ZÁVOD KUŘIM

značka	počet lan [ks] / [ø lana]	rozměry [mm]				hmotnost [kg/m]
		$L_{min}$	$L_{max}$	B	H	
PPD.../165	5/9,3	2 000	7 000	1 190	160	272
PPD.../167	7/9,3	2 000	7 500	1 190	160	272
PPD.../169	7/9,3 + 2/9,3	2 000	7 500	1 190	160	272
PPD.../171	9/9,3 + 2/9,3	2 000	8 000	1 190	160	272

**Poznámka 1:** V místě teček se udává délka panelu v cm. Panely se vyrábí v kroku po 10 mm. Průměr lana se udává v mm.

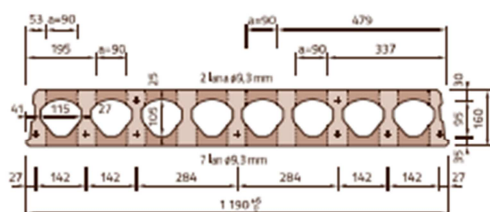
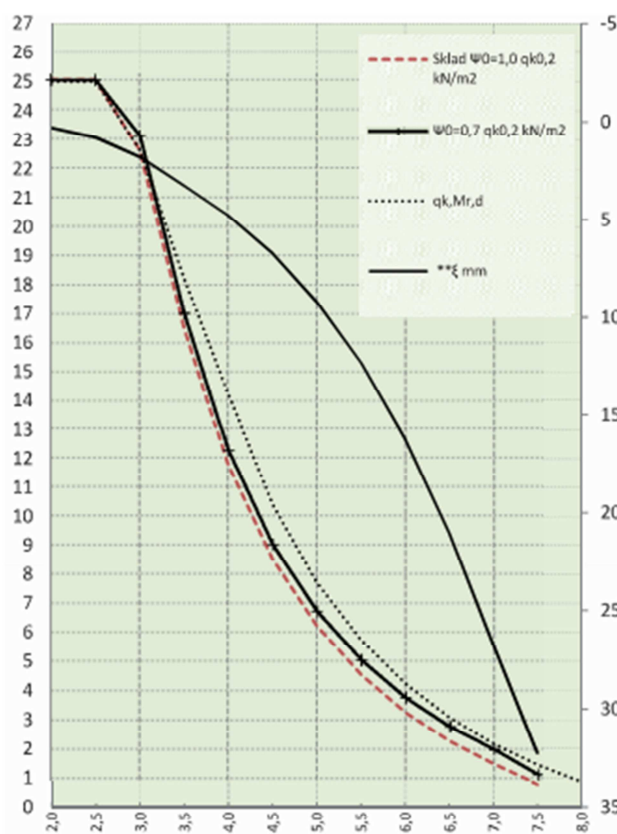


### PANELE SPIROLL V ŘEZU



# STATICKÝ VÝPOČET PPD 169 (LANA – DOLE: 7x9,3 + NAHOŘE: 2x9,3)

L [m]	Sklad $\psi_0 (1,0)$ $qk^{0,2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_0 (0,7)$ $qk^{0,2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$M_{r,dek}$ [kNm]	$M_{r,cr}$ [kNm]	$M_{r0,2}$ [kNm]	$M_{r,d}$ [kNm]	$^{**}\xi$ [mm]	$^{*}V_{rdct1}$ [kN]
2,0	25,00	25,00	22,7	32,7	31,0	35,8	0,29	53,3
2,5	25,00	25,00	23,2	37,3	39,3	45,2	0,80	53,3
3,0	22,61	23,12	23,1	40,6	47,5	54,3	1,79	53,2
3,5	16,49	17,00	23,2	40,6	50,2	58,6	3,26	53,2
4,0	11,73	12,24	23,3	40,7	50,4	58,8	4,79	53,2
4,5	8,49	9,00	23,3	40,8	50,6	58,8	6,72	53,2
5,0	6,19	6,70	23,4	40,9	50,7	58,8	9,19	53,2
5,5	4,51	5,02	23,5	41,0	50,8	58,8	12,32	53,2
6,0	3,24	3,75	23,6	41,1	51,0	58,8	16,21	53,2
6,5	2,26	2,77	23,7	41,2	51,2	58,8	21,01	53,2
7,0	1,48	1,98	23,8	41,3	51,4	58,8	26,78	53,2
7,5	0,78	1,11	24,0	41,5	51,4	58,8	32,26	53,1
8,0	-0,10	-0,14	24,1	41,6	50,7	58,8	38,28	53,1



PPD 169

$q_d(kN/m^2) = \gamma_G \cdot (g_0 + 1,5) + \psi_0 \cdot \gamma_Q \cdot q_{k0,2}$   
 $q_d(kN/m^2) = \gamma_G \cdot \xi \cdot (g_0 + 1,5) + \gamma_Q \cdot q_{k0,2}$   
 $\gamma_G (1,35)$  ..... návrhový koeficient  
 $\xi (0,85)$  ..... redukční součinitel  
 $g_0 (kN/m^2)$  ..... vlastní tíha  
 $\gamma_Q (1,50)$  ..... návrhový koeficient  
 $1,5 (kN/m^2)$  ..... g1 tíha úprav  
 $q_k (kN/m^2)$  ..... charakteristické zatížení  
 $\psi_0 (1,0)$  ..... sklady  
 $\psi_0 (0,7)$  ..... ostatní  
 ECO ČSN EN 1990 rovnice 6.10a 6.10b  
 EC2 ČSN EN 1992-1-1 (CZ); ČSN EN 1168+A3  
 $M_{r,dek} (kNm/1,2m)$  ..... moment na mezi  
 dekomprese XC2/XC3  
 $M_{r,cr} (kNm/1,2m)$  ..... moment na mezi vzniku trhlin  
 $M_{r0,2} (kNm/1,2m)$  ..... moment na mezi šířky trhlin  
 $M_{r,d} (kNm/1,2m)$  ..... moment na mezi únosnosti  
 $^{**}\xi [mm]$  ..... průhyb  
 $^{*}V_{rdct1} (kNm/1,2m)$  ..... smyková únosnost  
 pro oblast bez trhlin

\* Pro oblast s trhlínami se doporučuje redukovat smyk.  
 únosnost na 80%  
 \*\* Skutečné hodnoty se mohou lišit od zde  
 odhadnutých hodnot, skutečný průhyb závisí od  
 historie zatížení apod. (EC2 čl. 7.4.1)  
 Obvykle s průhybem spirálů nebývají žádné problémy.

## Rozměry

výška/šířka/skladebně/uložení  
 160/1 190/1 200/150 mm

## Krytí lan

dolní řada/střední/horní  
 30/-/25 mm

## Hmotnosti

manipulační/se záhlvkou/záhlvka  
 272/285/13 kg/mb

## Beton

C45/55 XC1  
 45 MPa

## REI Požární odolnost

45 minut

## Ocel

fpk/fpk 0,1%  
 1 770/1 520 MPa

## Vzduchová neprůzvučnost

49 db

## Tepelný odpor

0,17 m<sup>2</sup>K/W

## Vážená, normalizovaná

hladina kročejového

zvuku

85 db